

Version à relire – merci de vos commentaires

Commentaires sur le rapport Quinet de 2019 et la « valeur tutélaire du carbone »

La France s'est donné comme but d'atteindre la neutralité carbone en 2050, c'est-à-dire de faire en sorte que les émissions depuis son territoire métropolitain ne soient pas supérieures aux quantités absorbées et stockées soit naturellement, soit par l'action de l'homme. Une conséquence, pour simplifier, est d'annuler les émissions de CO₂ des secteurs de l'industrie, des transports et du bâtiment.

L'Etat a demandé au Commissariat général au Plan puis à France Stratégie de dire ce que devrait être une « valeur tutélaire du carbone ». Une première réponse a été donnée en 2008 ; un deuxième rapport a été remis en janvier 2019. Ce deuxième « rapport Quinet » recommande de retenir comme « valeur tutélaire du carbone » appelée également « valeur de l'action pour le climat », 775 €/tCO₂ pour atteindre la neutralité carbone en 2050, avec en 2030 une valeur intermédiaire de 250 €/tCO₂.

Ces valeurs ont pour objet de guider l'action publique c'est-à-dire notamment un impôt CO₂, des réglementations, des aides publiques au financement, la création d'infrastructures publiques. Selon le rapport, « si la valeur de l'action pour le climat est de 250 €₂₀₁₈ à l'horizon 2030, cela veut dire que toutes les actions qui coûtent moins de 250 €₂₀₁₈ la tonne de CO_{2e} évitée doivent être entreprises », donc, selon la même logique, en 2050, les actions qui coûtent moins de 775 €/tCO₂.

Prise au pied de la lettre, cette phrase est un encouragement adressé à l'Etat à rendre obligatoires toute action répondant à ce critère de coût alors que d'autres moins coûteuses seraient suffisantes pour atteindre l'objectif ; c'est aussi une invitation faite aux divers groupes d'intérêt pour demander les subventions égales à ces « valeurs de l'action pour le climat » même si le coût réel de ces actions est bien inférieur. Dépenses publiques inutiles d'un côté, effet d'aubaine de l'autre.

Le risque est d'autant plus grand que quelques calculs assez simples semblent montrer que les valeurs retenues sont excessives. Du moins, il sera possible de se rapprocher beaucoup de la neutralité carbone avec des actions beaucoup moins coûteuses que ces « valeurs de l'action pour le climat ». En effet, la neutralité carbone du chauffage des logements existants pourrait être atteinte avec des actions coûtant moins de 100 €/tCO₂ ; celle des véhicules avec des actions coûtant moins de 250 €/tCO₂, très loin donc de 775 €/tCO₂.

C'est pourquoi, pour éviter les dépenses excessives et les effets d'aubaine, il serait très préférable de proposer à titre indicatif une valeur tutélaire du carbone par secteur d'utilisation.

Par ailleurs, le rapport Quinet minimise le fait que le coût du carbone évité dépend des prix mondiaux du pétrole et du gaz.

Cela conduit à penser que, plutôt que d'utiliser et de publier une « valeur de l'action pour le climat », une meilleure méthode serait de programmer, non pas un impôt CO₂ mais les prix à la consommation finale du fioul du gaz et du carburant selon une trajectoire indépendante du prix du pétrole, de fixer le montant d'un impôt CO₂ de façon que ces prix se conforment à cette trajectoire. Une partie du produit de l'impôt servirait à financer une dotation à tous ceux qui seraient particulièrement gênés. Les prix à la consommation n'augmenteraient jusqu'au niveau qui rendraient intéressantes toutes les actions à mener pour respecter la limite d'émission. Les plus coûteuses devront être financées par le produit de l'impôt. Il appartiendrait au politique de doser fiscalité et subventions. Il pourrait alors être inutile de réglementer.

Il appartiendrait aussi au politique de faire accepter cette méthode plutôt que de chercher par les moyens les plus habiles à cacher le coût de décisions parfois très inefficaces à ceux qui, en définitive, les financent sans encore s'en rendre compte : CSPE sur l'électricité, fiscalité du biocarburant, contribution climat logée dans la TICPE, normes d'émission de CO₂ des véhicules et autres réglementations, crédits d'économie d'énergie, subventions de toutes origines (Etat, Région), crédits d'impôts, etc. –

Le rapport Quinet de 2019 balance entre deux conceptions très différentes de la « valeur carbone »

Un premier rapport, en 2008, avait opté pour la vision du rapport de Nicholas Stern : la « valeur du carbone » est égale au coût marginal des dommages ; une approche appelée parfois « coût avantage ». Cette approche, judicieuse au plan théorique, n'est pas pertinente car, dans la réalité, la régulation publique est faite en limitant les quantités de CO₂ émises. Le coût du carbone est donc le « coût dual » de cette contrainte, c'est-à-dire ce qu'il faut dépenser en plus pour respecter la limite, une approche « coût efficacité »¹.

Le rapport Quinet de 2019 dit qu'il adopte l'approche « coût efficacité » mais en réalité balance entre les deux approches sans vraiment prendre parti d'où, en plusieurs endroits, une certaine confusion. Dans l'approche « coût efficacité » la limite quantitative des émissions est fixée pour tenir compte des dommages. Mais dès lors qu'elle est fixée, il n'y a plus lieu de se référer au coût des dommages, sauf pour modifier la limite, éventuellement. Or le rapport ne cesse de se référer au coût des dommages (le mot « dommage » apparaît 41 fois). Il prend en considération le fait que la valeur du CO₂ dépend du prix du pétrole (ce qui est conforme à l'approche « coût efficacité »), mais, pour ne plus en parler, s'empresse de considérer à tort que c'est négligeable. Et c'est probablement cette idée selon laquelle le coût du CO₂ doit représenter le coût des dommages qui conduit ce rapport à proposer une valeur unique du CO₂ pour tous les secteurs de consommation et à dire que toute action dont le coût est inférieur à cette valeur devrait être entreprise.

Selon l'approche « coût avantage », une valeur qui dépend du coût des dommages

Le but visé est de minimiser le total du coût des dommages et des dépenses faites pour diminuer les émissions de CO₂.

Ce but est atteint lorsque l'augmentation des dépenses faites pour diminuer les émissions (c'est-à-dire le « coût d'abattement marginal ») est égal à la diminution des dommages rendue possible par cette diminution des émissions.

Le coût des dommages est fonction des quantités émises : $Dom = Dom(Q)$; les dépenses liées à l'énergie sont fonction des émissions de CO₂ : $Dep = Dep(Q)$. Le coût d'abattement marginal est la dérivée de la fonction Dep . Il est croissant et de plus en plus croissant. A l'opposé, le coût marginal des dommages est fonction décroissante de Q et de moins en moins décroissante. Graphiquement, cela veut dire que la concavité des deux courbes représentant le coût marginal des dommages et le coût d'abattement marginal est vers le haut. La somme des dépenses d'abattement et du coût des dommages est minimum lorsque $d(Dom + Dep)/dQ = 0$ soit $dDom/dQ = -dDep/dQ$, c'est-à-dire là où les deux courbes se coupent.

Il suffirait donc de compléter l'information des consommateurs d'énergie fossile sur les dommages causés par les émissions de CO₂ en ajoutant aux coûts de production une taxe pigouvienne, ou « à la Pigou » du nom de son inventeur, d'un montant égal au coût marginal des dommages : c'est « l'internalisation des effets externes ». C'est d'une simplicité biblique : la taxe est partout du même montant, indépendamment du lieu, indépendamment des techniques employées pour diminuer les émissions de CO₂. Mais cette approche soulève au moins deux grosses difficultés : comment calculer les dommages en fonction des quantités de CO₂ émises ? Où cette taxe doit-elle être prélevée, en amont ou au moment de la consommation ?

Selon l'approche « coût efficacité », une valeur qui dépend du coût des énergies et des techniques

La limite d'émissions est fixée soit à l'échelle mondiale, soit à l'échelle nationale. Si l'on voulait faire respecter cette limite en créant un impôt, le montant de celui-ci serait égal à ce qu'il faut dépenser en plus pour respecter la limite. De même, si la limite d'émission est donnée à un ensemble de

¹ Voir par exemple dans *Trop de pétrole !* ou un article paru dans la Revue de l'énergie en mai 2018.

consommateurs d'énergie fossile qui pourront négocier entre eux des « permis d'émettre », le prix du CO2 qui sortira de ce marché sera le plus élevé des « coûts de CO2 évité ».

Les dépenses à faire pour éviter des émissions sont fonction du coût des économies d'énergie, du coût des équipements permettant de consommer une énergie qui n'émet pas de CO2 et du prix de cette énergie, électricité ou biomasse essentiellement. En sens opposé, ces dépenses sont diminuées du coût des énergies fossiles dont elles permettent de réduire la consommation. Toute décision prise spécialement pour diminuer les émissions a donc un coût du CO2 évité. Ramené à la quantité évitée, c'est le « coût d'abattement » du CO2.

La limite d'émission étant fixée, on prendra des décisions en commençant par celles dont le coût d'abattement est le plus bas jusqu'à ce que la limite totale d'émissions soit atteinte. Le rapport Quinet appelle « valeur tutélaire du carbone » (VTC) ou « valeur de l'action pour le climat » le plus élevé des coûts d'abattement des actions ainsi retenues pour que la limite d'émission soit respectée. Toute action dont le coût d'abattement est supérieur à la VTC est inutilement coûteuse, ce qui se comprend bien. Il précise aussi, ce qui est une erreur, que toutes les actions dont le coût d'abattement est inférieur au VTC « doivent être entreprises ».

Une « valeur tutélaire du carbone » unique pour tous les usages de l'énergie ?

Pour éviter les émissions de CO2 il existe un grand nombre de ce que j'appelle ici des « actions génériques ». Une action générique porte sur un secteur de consommation d'énergie ou sur un processus : par exemple diminuer les émissions du chauffage des logements existants, remplacer le processus de production d'hydrogène à partir de méthane fossile par une production par électrolyse, produire de l'électricité avec moins de gaz fossile, remplacer des véhicules à moteurs thermique par des véhicules hybrides rechargeables ou électriques, etc. Chaque action générique est composée de multiples actions élémentaires. Chaque action élémentaire a « un coût de CO2 » évité. Le plus grand d'entre eux est le coût marginal du CO2 de l'action générique.

Par exemple si une action générique consiste à diminuer les émissions du chauffage et que son coût du CO2 marginal est de 50 €/tCO2 et si une autre action générique consiste à diminuer les émissions de véhicules et que son coût marginal est 200 €/tCO2, il est efficace d'annuler dans la deuxième action générique quelques actions élémentaires dont le coût du CO2 est proche de 200 €/tCO2, ce qui augmentera les émissions et diminuera le coût marginal de cette action générique, et d'ajouter à la première action générique quelques actions élémentaires dont le coût sera légèrement supérieur à 50 €/tCO2 ce qui augmentera le coût marginal de cette action générique, et cela jusqu'à ce que les coûts marginaux des deux actions génériques soient égaux. Elargi à l'ensemble des actions génériques ce processus conduit les coûts marginaux des actions génériques à une même valeur, qui est LA « valeur tutélaire » du carbone, ou du CO2.

Mais ce processus d'équilibrage entre deux actions génériques ne peut pas se poursuivre si l'une des deux a fini par supprimer complètement les émissions de CO2 qu'elle est censée diminuer. Alors, pour mener cette action générique, c'est-à-dire faire le tri entre les actions élémentaires utiles et celles qui seraient inutilement coûteuses, il est utile de connaître la valeur du CO2 qui annule les émissions de cette action générique ; il ne sert à rien de connaître la valeur du carbone qui permet de respecter la limite globale d'émission.

C'est pourquoi, en pratique, l'idée d'une valeur unique dans tous les secteurs d'utilisation du « coût du carbone évité » est peu utile ; écrire que toutes les actions dont le coût du carbone est inférieur à cette valeur de l'action pour le climat *doivent* être entreprises est une erreur.

Le rapport Quinet a probablement perçu la difficulté. En effet, il recommande de commencer par les actions les moins coûteuses (ce qui est bon sens), il échelonne les actions dans le temps. Il énonce une valeur du CO2 en 2030 et une autre en 2050. Pour chaque date, cette valeur est unique. Cela pourrait

être compatible avec des coûts du CO₂ différents par secteur d'utilisation si l'on suppose que chaque secteur d'utilisation réduit fortement voire totalement ses émissions successivement, les uns après les autres, en tenant compte aussi du fait que les réductions d'émissions sont moindres en 2030 qu'en 2050. Mais tel ne sera pas le cas, bien sûr.

Le rapport Quinet retient comme valeur tutélaire du CO₂ 250 €/tCO₂ en 2030, et 775 €/tCO₂ en 2050, supposant que la neutralité carbone est alors atteinte.

Commentaires sur les valeurs proposées

Il est difficile de discerner la justification des valeurs proposées

Pour 2050 et la neutralité carbone, la commission a d'abord trouvé une fourchette de 600 à 900 €/tCO₂ et s'est arrêtée sur 775 €/tCO₂. En prenant connaissance des documents annexés au rapport, on devine que les débats entre une approche théorique à l'aide de modèles de simulation de plus en plus compliqués et une approche pratique, une « approche d'ingénieurs », ont dû être intenses. Il est donc très difficile de discuter la pertinence de cette valeur. On notera seulement que les évaluations faites dans le monde par les très nombreuses études sur le sujet donnent des résultats entre quelques dizaines d'euros et plusieurs milliers d'euros par tonne de CO₂.

Certes, la fourchette retenue par le GIEC au niveau mondial est plus étroite. Le rapport s'y réfère mais cela n'est en rien convaincant. Si la « valeur du CO₂ » reflétait le coût des dommages, elle devrait être la même dans tous les pays. Or ici, la « valeur du CO₂ » est le coût du CO₂ maximum qu'il faut accepter pour respecter la limite d'émission nationale. Cette valeur dépend non pas du coût des dommages mais de considérations locales telles que le besoin d'énergie (lui-même lié entre autres choses au climat), la façon dont l'électricité peut être produite, les possibilités offertes par la géothermie et la biomasse – et aussi, redisons-le, le prix du pétrole. Il se pourrait que la commission Quinet n'ait pas réellement accepté l'idée que le fait de fixer une limite nationale d'émissions peut conduire à des valeurs du CO₂ qui sont très différentes du coût des dommages causés par les émissions.

De plus, comme à peu près tous ceux qui écrivent sur le sujet, la commission Quinet semble prendre comme une évidence allant de soi que la lutte contre les émissions de CO₂ repose exclusivement sur la consommation. L'alliance entre l'OPEP et la Russie, confirmée et renforcée par la connivence des Etats-Unis, devrait pourtant ouvrir les yeux. Sans rien de certain, bien sûr, il suffit d'imaginer le cas où la régulation des émissions serait faite en limitant suffisamment la production de pétrole et de gaz. La valeur du CO₂ dans les pays consommateurs serait nulle.

Cette « valeur de l'action pour le climat » n'est pas utile à l'action pour plusieurs raisons.

1- A chaque date, il est indiqué une seule « valeur de l'action pour le climat » alors que les valeurs du CO₂ permettant d'annuler les émissions sont très différentes d'un secteur d'utilisation à l'autre. Or la politique publique est sectorielle ; de même, les groupes d'intérêt qui souhaitent l'orienter s'organisent par secteur d'activité. En se référant à la valeur indiquée par le rapport Quinet, la tentation sera grande d'engager des dépenses publiques inutilement coûteuses, de créer des réglementations qui généreront des dépenses inutiles ou encore d'accorder des aides publiques à des actions beaucoup trop coûteuses

C'est ainsi que se répand l'idée d'une législation assortie d'aides publiques rendant obligatoire une restauration thermique profonde des logements existants, que se prépare un programme d'infrastructure publique de recharge ultra-rapide des batteries de véhicules électrique et qu'émerge l'idée de produire massivement de l'hydrogène de synthèse.

2- La valeur proposée par le rapport Quinet ne tient pas compte de l'incertitude sur l'évolution du prix du pétrole. Il ne nie pas que la valeur de l'action pour le climat en dépend mais il l'oublie vite au motif que l'effet de cette incertitude est inférieur à 10 % de la « valeur de l'action pour le climat » qu'il

recommande, 250 €/tCO₂ en 2030, 775 €/tCO₂ en 2050. L'argument ne vaut pas car, dans la pratique, le coût du CO₂ évité est très inférieur à ces valeurs. Selon l'évolution du prix du pétrole, les décisions prises en France ou bien perdront de leur efficacité ou bien deviendront insupportables et seront refusées par la population. Nous en avons fait la double expérience.

3- Le coût du CO₂ évité dépend du prix de l'électricité donc de la façon dont celle-ci est produite et des limites de capacité de production. La commission Quinet ne semble pas avoir étudié dans quelle mesure.

Pour guider la politique publique et informer les acteurs privés, il serait utile de disposer non pas d'une valeur du CO₂ unique mais de valeurs par secteur de consommation d'énergie. Nous donnons ci-dessous deux exemples dans les secteurs qui causent les plus fortes émissions de CO₂.

Une « valeur tutélaire du carbone » pour le chauffage et une autre pour les véhicules

Le rapport Quinet emploie indifféremment les expressions « valeur tutélaire du carbone » et « valeur de l'action pour le climat ».

Voici deux évaluations du coût du carbone, une pour le chauffage des logements existants, une autre pour les véhicules

Pour se chauffer sans émettre de CO₂.

Les situations d'un logement à l'autre peuvent être très différentes : le logement est plus ou moins bien isolé ; s'il est chauffé au fioul ou au gaz, la chaudière fonctionne bien ou doit être changée. Dans tous les cas, il sera techniquement possible d'éviter les émissions de CO₂ que ce soit avec de l'électricité seulement (par effet Joule ou avec une pompe à chaleur) ou avec du biofioul, du biogaz, de la biomasse ou de la géothermie ; parfois en combinant plusieurs sources d'énergie, par exemple une PAC et une chaudière à biogaz, biofioul ou biomasse.

Par ailleurs, investir pour diminuer la consommation de fioul ou de gaz sera plus intéressant s'ils coûtent plus cher. Il faut donc tenir compte de leur prix, qui dépend du prix mondial du pétrole ou du gaz.

Voici un exemple.

Le rapport Quinet prend comme hypothèse que le prix du pétrole sera de 100 €/bl. Le prix du fioul, toutes taxes comprises à l'exception de l'impôt sur le CO₂, serait alors de 1300 €/m³. Dans cet exemple, le logement est mal isolé. Il est en classe E ou F du DPE (diagnostic de performance énergétique). Sa consommation de fioul est de 2,5 m³ par an, soit 25 MWh par an, coûtant 3250 € par an.

Le propriétaire occupant décide de faire des travaux d'isolation thermique qui diminuent le besoin de chaleur de 1 mètre cube de fioul soit 10 MWh et de remplacer la chaudière, qui pourrait encore fonctionner, par une pompe à chaleur. Le logement passe en classe D du DPE. Les travaux coûtent 20 000 € et la pompe à chaleur 15 000 €², financés par un emprunt à 4 %, de 30 ans pour les travaux, 15 ans pour la pompe à chaleur. L'annuité est de 2500 €.

La pompe à chaleur, pour délivrer 25 MWh, consommera 8,3 MWh d'électricité. Son entretien coûtera 100 € par an de plus que l'entretien de la chaudière au fioul.

L'électricité est produite sans émission de CO₂. En retenant les hypothèses de coût avancées avec réserves par RTE pour l'année 2050, un modèle de simulation du système électrique³ calcule que le coût de production de cette électricité sans émission de CO₂ serait de 80 €/MWh ou de 115 €/MWh selon qu'elle est produite avec plus ou moins de nucléaire ou d'éolien et de photovoltaïque. En ajoutant les frais de transport et de distribution et la TVA, et sans tenir compte des autres taxes que supporte aujourd'hui le prix de l'électricité (CSPE et autres), le prix payé par le consommateur serait de 130 ou 175 €/MWh. Les dépenses d'électricité seront donc, pour 8,3 MWh, de 1080 € ou 1450 €.

² En réalité, les coûts et les dépenses pourraient être moindres

³ Publié sur www.hprevot.fr

Si la chaudière au fioul est remplacée alors qu'elle pourrait continuer à fonctionner

Avec ces travaux d'isolation thermique et avec la pompe à chaleur, les dépenses nouvelles sont, par an, de 2500 euros d'annuité d'emprunt, 100 € de dépenses d'entretien et 1080 ou 1450 € d'électricité soit 3680 € ou 4050 €. L'économie de fioul est de 3250 €.

Au total les dépenses de consommation et d'économie d'énergie augmentent de 430 € ou 800 € par an.

Comme la combustion d'un mètre de fioul émet 3 tCO₂, soit 7,5 tCO₂ pour 2,5 m³, le coût du CO₂ évité est de 57 €/tCO₂ ou 107 €/tCO₂.

Si la chaudière au fioul devait être remplacée,

Dans les dépenses nouvelles il faudrait compter seulement le surcoût de la pompe à chaleur comparé à la chaudière au fioul. S'il est de 8000 €, l'annuité correspondante est de 719 € soit en tout, avec l'annuité correspondant aux travaux, 1880 €

Le choix de faire des travaux d'isolation et d'installer une pompe à chaleur plutôt que de remplacer purement et simplement la chaudière oblige donc à dépenser en travaux, en équipement et en entretien 1980 € par an de plus et 1080 ou 1450 € d'électricité, soit, en tout 3060 € ou 3430 € par an et évite de dépenser 3250 € de fioul. Le coût du CO₂ évité est donc très faible. Il est négatif si l'électricité est produite avec du nucléaire, c'est-à-dire que la décision d'installer une pompe à chaleur à la place de la chaudière au fioul ne coûte rien. Le coût du CO₂ est inférieur à 50 €/tCO₂ si l'électricité est produite avec très peu de nucléaire.

Si le prix du pétrole est de 70 €/bl au lieu de 100 €/bl, le prix du fioul est 910 €/m³ au lieu de 1300. L'économie de fioul est donc de 2750 au lieu de 3250, soit 500 € de moins pour 7,5 t de CO₂ évités. Le coût du CO₂ est donc supérieur de 67 € à ce qu'il est avec un pétrole à 100 €/bl.

Voici donc le tableau des résultats.

L'électricité est produite sans CO ₂	Coût du CO ₂ évité	
	Pétrole à 100 €/bl	Pétrole à 70 €/bl
La chaudière existante doit être remplacée		
L'électricité est produite avec peu d'éolien et PV	-30 €/tCO ₂	37 €/tCO ₂
L'électricité est produite avec peu de nucléaire	30 €/tCO ₂	97 €/tCO ₂
La chaudière pourrait continuer de fonctionner		
L'électricité est produite avec peu d'éolien et PV	57	124 €/tCO ₂
L'électricité est produite avec peu de nucléaire	107	174 €/tCO ₂

Cet exemple illustratif de ce qui peut se faire pour annuler les émissions de CO₂ du chauffage des logements existants conduit à un coût de CO₂ qui se trouve dans une fourchette de 0 à 174 €/tCO₂, de **toute façon très loin des 775 €/tCO₂**, valeur tutélaire recommandée par le rapport Quinet pour atteindre la neutralité carbone.

Il montre également que le coût du carbone dépend beaucoup, et directement, du prix du pétrole alors que la rapport Quinet le minimise pour, en réalité, ne pas en tenir compte.

La « valeur tutélaire » du carbone indiquée par le rapport Quinet n'est donc *d'aucune aide* pour définir une politique de réduction des émissions du CO₂ par le chauffage des logements existants.

Remplacer un véhicule à moteur thermique par un véhicule électrique ou hybride rechargeable

L'économie de la propulsion électrique des véhicules dépend du coût de ces véhicules, du coût de l'électricité, du coût du carburant pétrolier remplacé par l'électricité. Pour les véhicules électriques, elle dépend aussi du coût des infrastructures de recharge rapide. Les véhicules hybrides rechargeables VHR, n'en ont pas besoin. Pour éviter des émissions de CO₂, ils doivent remplacer le carburant pétrolier par du biocarburant. Celui-ci est produit en consommant de l'électricité pour apporter de l'hydrogène et de la chaleur. Son coût dépend donc de la façon dont l'électricité est produite.

Faute de connaître le coût des bornes de recharge rapide et les émissions imputables aux batteries, beaucoup plus grosses dans une voiture électrique, voici un jeu d'hypothèses pour les véhicules hybrides rechargeables.

Le surcoût du VHR comparé à un véhicule thermique est 10 000 €, soit 1200 € par an.

La consommation de carburant du véhicule thermique remplacé par le VHR était de 1000 litres par an. La consommation du VHR est par hypothèse de 250 litres de biocarburant et 2,5 MWh d'électricité remplaçant 750 litres de carburant (dont le pouvoir calorifique est 7,5 MWh).

Le pétrole est à 100 €/bl ou à 70 €/bl. Le coût du carburant TVA comprise et hors les autres taxes est 1,3 ou 0,9 €/l.

Le coût de l'électricité à la consommation est de 130 ou 175 €/MWh.

Le coût de production du biocarburant, TVA comprise et hors les autres taxes, est selon le coût de l'électricité, de 1300 ou 1600 €/m³.

Quant aux taxes autres que la TVA et la contribution carbone, leur montant annuel est le même quelle que soit l'énergie consommée, carburant pétrolier, biocarburant ou électricité, car elles représentent les effets externes de la circulation du véhicule : usure des chaussées, risques d'accidents, etc. qui ne dépendent pas du type d'énergie motrice. Cela signifie que, exprimée en euro par unité d'énergie, elles sont trois fois plus élevées lorsque cette énergie est de l'électricité. Elles n'interviennent donc pas dans les comparaisons de dépense.

Le remplacement d'un véhicule thermique par un véhicule hybride rechargeable qui utilise du biocarburant évite l'émission de 3 tonnes de CO₂ par an. On ne tient pas compte des émissions dues à la production et au recyclage des batteries – qui sont faibles si l'énergie utilisée n'émet pas de CO₂.

Il évite la consommation de 1000 litres de carburant pour un montant, selon le prix du pétrole, de 1300 € ou 900 € par an.

Il génère des dépenses nouvelles : le surcoût du véhicule : 1200 €/an ; la consommation de 2,5 MWh d'électricité soit 350 €/an ou 450 €/an, et de 250 litres de biocarburant coûtant 325 ou 400 € selon la façon dont l'électricité est produite.

Avec ces hypothèses, si le prix du pétrole est de 100 €/bl et si le prix de l'électricité est bas, le choix d'un VHR amène à dépenser 575 € par an de plus qu'avec un véhicule thermique (1200, 350 et 325 en plus et 1300 en moins) et évite l'émission de 3 tCO₂ par an. Le coût du CO₂ évité est de 200 €/tCO₂. Si le prix de l'électricité est haut, la différence de dépense est de 700 € (1200, 450 et 400 en plus et 1300 en moins). Le coût du CO₂ évité est de 230 €/tCO₂.

Si le prix du pétrole est de 70 €/bl, les dépenses de carburant pétrolier évitées sont moindres de 400 €/an. Le choix d'un VHR au lieu du moteur thermique augmente donc les dépenses de 975 ou 1100 € par an selon la façon dont l'électricité est produite. Le coût du CO₂ évité est alors de 325 ou 367 €/tCO₂.

Ce résultat proche de la « valeur de l'action pour le climat » indiquée par le rapport Quinet pour 2030 mais très inférieure à ce qu'il donne pour 2050⁴.

⁴ Le rapport Quinet reproduit un calcul du même genre proposé par Carbone4

Un véhicule hybride rechargeable ; électricité et biocarburant	Coût du CO2 évité	
	L'électricité est produite sans CO2	Pétrole à 100 €/bl
L'électricité est produite avec peu d'éolien et photovoltaïque	200 €/tCO2	325 €/tCO2
L'électricité est produite avec peu de nucléaire	230 €/tCO2	367 €/tCO2

Un véhicule purement électrique coûtera peut-être moins cher qu'un véhicule hybride rechargeable : il n'a besoin que d'un moteur au lieu de deux, sa batterie est beaucoup plus grosse mais le coût des batteries continuera de baisser. Mais le coût des recharges ultra-rapides dont il a absolument besoin sera lourd et pourrait rendre l'électricité beaucoup plus coûteuse que l'électricité alimentant des VHR sur des prises domestiques.

Le coût du CO2 évité dans le transport routier et pour l'aviation sera supérieur.

Conclusion

Le deuxième rapport Quinet, contrairement au premier rapport, calcule la « valeur tutélaire du carbone » comme une conséquence de l'objectif de neutralité carbone en 2050. C'est le coût du carbone évité par l'action la plus coûteuse parmi celles qu'il faut mener pour atteindre l'objectif. Cette valeur est de 775 € par tonne de CO2. Pour parvenir à l'objectif en commençant par prendre les décisions les moins coûteuses, le rapport Quinet estime qu'en 2030 il faudra avoir mené les actions dont le coût est inférieur à 250 €/tCO2.

Il écrit que toutes les actions dont le coût du CO2 est inférieur à ces valeurs doivent être menées. C'est inexact car dans plusieurs secteurs de consommation il sera possible d'éviter d'émettre du CO2 en prenant des décisions dont le coût est très largement inférieur aux valeurs qu'il indique. Par exemple 100 €/tCO2 pour le logement, 250 €/tCO2 pour les véhicules. La référence aux valeurs indiquées par le rapport Quinet incitera à faire des infrastructures publiques inutilement coûteuses, à rendre obligatoires ou à financer sur fonds publics des actions inutilement coûteuses ou encore à créer un impôt mal calibré.

Il serait utile de disposer de valeurs guides par secteur.

Ces valeurs dépendent de la façon dont l'électricité sera produite.

Elles dépendent aussi du prix du pétrole : en première approche, elles augmentent de 70 €/tCO2 si le prix du baril baisse de 30 €/bl (diminuant le prix du fioul de 300 € par tonne) et inversement. L'effet de l'incertitude sur le prix du pétrole n'est donc pas négligeable. La politique publique doit en tenir compte. Le montant d'un impôt sur le CO2 doit donc être calculé en fonction du prix du pétrole.

Cela conduit à penser que, plutôt que d'utiliser et de publier une « valeur de l'action pour le climat », une meilleure méthode serait de programmer, non pas un impôt CO2 mais les prix à la consommation finale du fioul du gaz et du carburant selon une trajectoire indépendante du prix du pétrole, de fixer le montant d'un impôt CO2 de façon que ces prix se conforment à cette trajectoire. Une partie du produit de l'impôt servirait à financer une dotation à tous ceux qui seraient particulièrement gênés. Les prix à la consommation n'augmenteraient jusqu'au niveau qui rendraient intéressantes toutes les actions à mener pour respecter la limite d'émission. Les plus coûteuses devront être financées par le produit de l'impôt. Il appartiendrait au politique de doser fiscalité et subventions. Il pourrait alors être inutile de régler.